

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

07.09.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

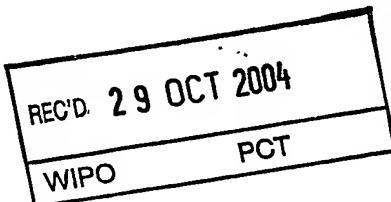
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 8月 1日

出願番号  
Application Number: 特願 2003-285196

[ST. 10/C] : [JP 2003-285196]

出願人  
Applicant(s): 新電元工業株式会社  
新電元熊本テクノリサーチ株式会社

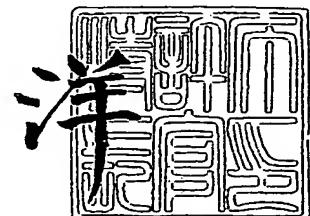


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P0002242  
【提出日】 平成15年 8月 1日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01M 8/04  
H02J 7/34

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町10番13号新電元工業株式会社工場内  
【氏名】 小林 公禎

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町10番13号新電元工業株式会社工場内  
【氏名】 関根 豊

【発明者】  
【住所又は居所】 熊本県熊本市武蔵ヶ丘一丁目8番15号新電元熊本テクノリサーチ株式会社内  
【氏名】 藤本 英樹

【発明者】  
【住所又は居所】 熊本県熊本市武蔵ヶ丘一丁目8番15号新電元熊本テクノリサーチ株式会社内  
【氏名】 北森 鉄治

【特許出願人】  
【識別番号】 000002037  
【氏名又は名称】 新電元工業株式会社  
【代表者】 高崎 泰明

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 005061  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃料電池の電力を入力とする電源装置において、前記燃料電池の出力電圧を可変させて電力状態をモニターして、最大電力点の入力電圧から動作を開始することで応答性を改善するように燃料電池最大電力サーチ機能と、この燃料電池最大電力サーチ機能を定期的に動作させて電力状態をモニターし、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾動作機能とを備えてあることを特徴とする燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 2】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させる燃料電池出力電圧変動指令手段を備えてあることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 3】**

前記燃料電池出力電圧変動指令手段は、最大指令電圧と最小指令電圧を設定しており、前記燃料電池の起動時に出力した初期指令電圧から前記最大指令電圧まで変動させ、さらに、この最大指令電圧から前記最小指令電圧まで変動させるようにしてあることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

**【請求項 4】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電圧を変動させて電力状態を計測する燃料電池出力電力計測手段を備えてあることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 5】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電力をモニターし、燃料電池の出力電力の最大電力点を判定する燃料電池最大電力点判定・記憶手段を備えてあることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 6】**

前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記指令電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてあることを特徴とする請求項 5 記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

**【請求項 7】**

前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてあることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

**【請求項 8】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、指定電圧更新間隔を設定しており、この指定電圧更新間隔後に、前記燃料電池の起動時における燃料電池出力電力最大点及びその出力電圧の記憶値をクリアして、前記燃料電池の出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させて電力状態を計測するようにするタイマー手段を備えてあることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 9】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における燃料電池出力電力最大点での電力状態をモニターして、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する最適動作点変動指令手段とを備えてあることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

**【請求項 10】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させる燃料電池出力電圧

変動指令手段を備えてあることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

【請求項11】

前記燃料電池出力電圧変動指令手段は、最大指令電圧と最小指令電圧を設定しており、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際に出力した初期指令電圧から前記最大指令電圧まで変動させ、さらに、この最大指令電圧から前記最小指令電圧まで変動させるようにしてあることを特徴とする請求項10記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項12】

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電圧を変動させて電力状態を計測する燃料電池出力電力計測手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

【請求項13】

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電力をモニターし、燃料電池の出力電力の最大電力点を判定する燃料電池最大電力点判定・記憶手段を備えてあることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

【請求項14】

前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記指令電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてあることを特徴とする請求項13記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項15】

前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてあることを特徴とする請求項13又は14記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項16】

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、指定電圧更新間隔を設定しており、この指定電圧更新間隔毎に、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける燃料電池出力電力最大点及びその出力電圧の記憶値をクリアして、前記燃料電池の出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させて電力状態を計測するようにするタイマー手段を備えてあることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載の燃料電池を用いた電源装置。

【請求項17】

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける燃料電池出力電力最大点での電力状態をモニターして、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する最適動作点変動指令手段とを備えてあることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項18】

前記電源装置が動作中において、燃料電池出力電圧を監視し、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力して前記電源装置を停止状態にする間欠動作防止機能を設けてあることを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項19】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中における燃料電池出力電圧を計測する燃料電池出力電圧計測手段を備えてあることを特徴とする請求項18記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項20】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に燃料電池出力

電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、燃料電池の出力を停止するか否かを判定する燃料電池出力停止判定手段を備えてあることを特徴とする請求項18又は19記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項21】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に燃料電池の出力が停止した際に、間欠動作を制御するタイマー手段を備えてあることを特徴とする請求項18乃至20のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項22】

前記タイマー手段は、前記燃料電池を停止状態にした後、再起動待ち時間を設定し、この再起動待ち時間後に前記燃料電池の出力電圧を測定し、再起動電圧以上になった場合に、運転出力信号を出力して前記燃料電池を動作状態にするように構成してあることを特徴とする請求項21記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項23】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に停止した燃料電池の再起動が可能か否かを判定する燃料電池出力開始判定手段とを備えてあることを特徴とする請求項18乃至22のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項24】

前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げることができる燃料電池最適動作点追尾保持機能を設けてあることを特徴とする請求項1乃至23のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項25】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能と前記燃料電池最適動作点追尾動作機能とを備えた燃料電池最適動作点追尾手段を備えてあることを特徴とする請求項24記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項26】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回ったか若しくは上回ったかを判定する燃料電池出力電圧制御値変動判定手段を備えてあることを特徴とする請求項24又は25記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項27】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げ、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を上回った場合には、前記指定電圧更新間隔を初期化して、前記燃料電池最適動作点追尾手段が起動するように操作するタイマー手段を備えてあることを特徴とする請求項24乃至26のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項28】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、基準単位時間を設け、この基準単位時間毎に前記燃料電池の出力電圧変動が前記設定電圧変動量を下回ったことをカウントし、連続して規定の回数をカウントした時点で前記一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合とするように設定してあることを特徴とする請求項24乃至27のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項29】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、基準単位時間を設け、この基準単位時間毎に前記燃料電池の出力電圧変動が前記設定電圧変動量を下回ったことをカウントするカウンタを設けてあることを特徴とする請求項28記載の燃料電池最適動作点追尾システム。

【請求項30】

燃料電池の電力を入力とする電源装置において、前記燃料電池の出力電圧を可変させて電力状態をモニターして、最大電力点の入力電圧から動作を開始することで応答性を改善するように燃料電池最大電力サーチ機能と、この燃料電池最大電力サーチ機能を定期的に動

作させて電力状態をモニターし、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾動作機能とを設けてあることを特徴とする請求項1乃至29のいずれかに記載の燃料電池最適動作点追尾システムを備えた電源装置。

**【書類名】明細書**

【発明の名称】燃料電池を用いた電源装置における燃料電池最適動作点追尾システム、及びこの燃料電池最適動作点追尾システムを備えた電源装置

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、燃料電池の所要の電力を得る電源装置に関するもので、特に燃料電池設置場所の外部環境の変化、即ち、温度などの変化が生じた場合にも、常に燃料電池から最大出力電力を給電できるようにする電源装置における燃料電池最適動作点追尾システムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

燃料電池から発電の状態に応じて、できる限り大きな電力を給電するようにした従来の例えば、図10で示すDC/DCコンバータ装置の最適動作点追尾回路は、装置の入力電源として接続される燃料電池DMFCの出力電圧を予め最大電力が得られるように予測して任意設定した固定電圧が使用される（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-341699号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、この場合には、燃料電池の周囲温度や発電に伴う発熱でプラス方向に変化する電池の最大電力給電のための最適動作電圧を追尾することが不可能である。

**【0004】**

また、燃料電池の発電状況は、温度のみならず、燃料電池に使用する燃料の化学反応などで大きく変化するため、例えば、最大電力ピーク値は、経時変化により複数存在するような状態が考えられる。この場合、負荷電流に対する電力ピークは変化することが予想され、当初の観測点は経時変化後には、最大電力ピークとならず、実際には他のピークに最大電力が存在するにも関わらず、観測されたピーク値を最大電力と読み違えるという課題が生じる。

**【0005】**

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、出力特性に温度依存性のみならず、化学反応を考慮して燃料電池の最適動作電圧を検出して、燃料電池の最適動作を可能にする燃料電池を用いた電源装置を提供する。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記課題を解決するために、燃料電池の電力を入力とする電源装置において、前記燃料電池の出力電圧を可変させて電力状態をモニターして、最大電力点の入力電圧から動作を開始することで応答性を改善するように燃料電池最大電力サーチ機能と、この燃料電池最大電力サーチ機能を定期的に動作させて電力状態をモニターし、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾動作機能とを備えてある。

**【0007】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させる燃料電池出力電圧変動指令手段を備えてある。

また、前記燃料電池出力電圧変動指令手段は、最大指令電圧と最小指令電圧を設定しており、前記燃料電池の起動時に出力した初期指令電圧から前記最大指令電圧まで変動させ、さらに、この最大指令電圧から前記最小指令電圧まで変動させるようにしてある。

**【0008】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電圧を変動させて電力状態を計測する燃料電池出力電力計測手段を備えてある。

**【0009】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における出力電力をモニターし、燃料電池の出力電力の最大電力点を判定する燃料電池最大電力点判定・記憶手段を備えてある。

また、前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記指令電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。

さらに、前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。

**【0010】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、指定電圧更新間隔を設定しており、この指定電圧更新間隔後に、前記燃料電池の起動時における燃料電池出力電力最大点及びその出力電圧の記憶値をクリアして、前記燃料電池の出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させて電力状態を計測するようにするタイマー手段を備えてある。

**【0011】**

前記燃料電池最大電力サーチ機能は、前記燃料電池の起動時における燃料電池出力電力最大点での電力状態をモニターして、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する最適動作点変動指令手段とを備えてある。

。

**【0012】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させる燃料電池出力電圧変動指令手段を備えてある。

また、前記燃料電池出力電圧変動指令手段は、最大指令電圧と最小指令電圧を設定しており、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際に出力した初期指令電圧から前記最大指令電圧まで変動させ、さらに、この最大指令電圧から前記最小指令電圧まで変動させるようにしてある。

**【0013】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電圧を変動させて電力状態を計測する燃料電池出力電力計測手段を備えてある。

**【0014】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける出力電力をモニターし、燃料電池の出力電力の最大電力点を判定する燃料電池最大電力点判定・記憶手段を備えてある。

また、前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記指令電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。

また、前記燃料電池最大電力点判定・記憶手段は、前記最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。

**【0015】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、指定電圧更新間隔を設定しており、この指定電圧更新間隔毎に、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動した際ににおける燃料電池出力電力最大点及びその出力電圧の記憶値をクリアして、前記燃料電池の出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させて電力状態を計測するようにするタイマー手段を備えてある。

**【0016】**

前記燃料電池最適動作点追尾動作機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能により起動

した際における燃料電池出力電力最大点での電力状態をモニターして、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する最適動作点変動指令手段とを備えてある。

【0017】

前記電源装置が動作中において、燃料電池出力電圧を監視し、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力して前記電源装置を停止状態にする間欠動作防止機能を設けてある。

【0018】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中における燃料電池出力電圧を計測する燃料電池出力電圧計測手段を備えてある。

【0019】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、燃料電池の出力を停止するか否かを判定する燃料電池出力停止判定手段を備えてある。

【0020】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に燃料電池の出力が停止した際に、間欠動作を制御するタイマー手段を備えてある。

また、前記タイマー手段は、前記燃料電池を停止状態にした後、再起動待ち時間を設定し、この再起動待ち時間後に前記燃料電池の出力電圧を測定し、再起動電圧以上になった場合に、運転出力信号を出力して前記燃料電池を動作状態にするように構成してある。

【0021】

前記間欠動作防止機能は、前記燃料電池最適動作点追尾動作機能の動作中に停止した燃料電池の再起動が可能か否かを判定する燃料電池出力開始判定手段とを備えてある。

【0022】

前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げることができる燃料電池最適動作点追尾保持機能を設けてある。

【0023】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池最大電力サーチ機能と前記燃料電池最適動作点追尾動作機能とを備えた燃料電池最適動作点追尾手段を備えてある。

【0024】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回ったか若しくは上回ったかを判定する燃料電池出力電圧制御値変動判定手段を備えてある。

【0025】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げ、前記燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を上回った場合には、前記指定電圧更新間隔を初期化して、前記燃料電池最適動作点追尾手段が起動するように操作するタイマー手段を備えてある。

【0026】

前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、基準単位時間を設け、この基準単位時間毎に前記燃料電池の出力電圧変動が前記設定電圧変動量を下回ったことをカウントし、連続して規定の回数をカウントした時点で前記一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合とするように設定してある。

また、前記燃料電池最適動作点追尾保持機能は、基準単位時間を設け、この基準単位時間毎に前記燃料電池の出力電圧変動が前記設定電圧変動量を下回ったことをカウントするカウンタを設けてある。

【0027】

また、燃料電池最適動作点追尾システムを備えた電源装置は、前記燃料電池の出力電圧

を可変させて電力状態をモニターして、最大電力点の入力電圧から動作を開始することで応答性を改善するように燃料電池最大電力サーチ機能と、この燃料電池最大電力サーチ機能を定期的に動作させて電力状態をモニターし、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾動作機能とを設けた燃料電池最適動作点追尾システムを備えてある。

#### 【発明の効果】

##### 【0028】

本発明によれば、燃料電池の起動時の出力電圧を可変させて電力状態をモニターし、最大電力点の電圧で動作を開始することで、温度変化及び化学反応を考慮して、変動する燃料電池の最大出力電力を給電する動作電圧を追尾することができる効果がある。

##### 【0029】

また、定期的に燃料電池の出力電圧を可変させて電力状態をモニターし、最大電力点の電圧で動作を開始することで、安定した燃料電池の電力供給を実現することができる効果がある。

##### 【0030】

また、電源装置が動作中において、燃料電池出力電圧を監視し、燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力して電源装置を停止状態にする間欠動作防止機能を設けたことで、間欠発振の時間をコントロールし、安定した燃料電池の電力供給を実現することができる効果がある。

##### 【0031】

また、燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げることができるように設定したことで、最大動作点追尾の回数を減らして動作状態の安定化を図ることができる効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0032】

発明を実施するための最良の形態のブロック図を図1に示す。図1 図示の電源装置は、燃料電池1に接続される電源装置にDC-DCコンバータ2を用いた例として示してある。この電源装置は出力側に負荷3を接続してある。この電源装置は燃料電池最適動作点追尾システムを備え、コンバータ2に接続してある。

##### 【0033】

この燃料電池最適動作点追尾システムは燃料電池最大電力サーチ機能と燃料電池最適動作点追尾動作機能とを有する。これら機能を果たすための具体的構成について図1に示し、構成の詳細については以下で説明する。

##### 【0034】

この燃料電池最適動作点追尾システムは、コンバータ2の起動時に燃料電池1が出力した電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させる燃料電池出力電圧変動指令回路11を備えてある。この燃料電池出力電圧変動指令回路11は、最大指令電圧と最小指令電圧を設定し、立ち上げ時に出力した初期指令電圧から最大指令電圧まで変動させ、さらに、この最大指令電圧から最小指令電圧まで変動させるようにしてある。

##### 【0035】

この燃料電池最適動作点追尾システムは、燃料電池出力電圧変動指令回路11で出力電圧を変動させて電力状態を計測する燃料電池出力電力計測回路12を備えてある。

##### 【0036】

この燃料電池最適動作点追尾システムは、燃料電池出力電圧変動指令回路11で出力電圧を変動させて電力状態を、燃料電池出力電力計測回路12により計測した出力電力をモニターし、燃料電池の出力電力の最大電力点を判定する燃料電池最大電力点判定・記憶回路13を備えてある。

##### 【0037】

この燃料電池最大電力点判定・記憶回路13は、燃料電池出力電圧変動指令回路11で

出力電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。また、最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断するようにしてある。

#### 【0038】

この燃料電池最適動作点追尾システムは、燃料電池出力電圧変動指令回路11及び燃料電池出力電力計測回路12を定期的に起動させるタイマー回路14を備えている。また、このタイマー回路14は指定電圧更新間隔を設定しており、この指定電圧更新間隔毎に、燃料電池最大電力点判定・記憶回路13の燃料電池出力電力最大点及びその出力電圧の記憶値をクリアして、燃料電池出力電圧変動指令回路11及び燃料電池出力電力計測回路12を起動させて、燃料電池の出力電圧を最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させて電力状態を計測するようにしてある。

#### 【0039】

この燃料電池最適動作点追尾システムは、燃料電池出力電圧変動指令回路11より出力電圧の変動が終了したことの指令を受けて、燃料電池最大電力点判定・記憶回路13で電力状態をモニターして、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変動量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する最適動作点変動指令回路15を備えている。

#### 【0040】

以上のように構成してある燃料電池最適動作点追尾システムにおける燃料電池最大電力サーチ機能における動作処理について図2で示すフローチャートを用いて説明する。電源が起動すると(S1)、タイマー回路14が起動して、燃料電池出力電力最大点の記憶値をクリアする(S2)。これとともに、燃料電池出力電力最大点の燃料電池出力電圧記憶値もクリアする(S3)。

#### 【0041】

続いて、タイマー回路14が起動して、燃料電池出力電圧変動指令回路11が作動して、燃料電池出力電圧を変動させる(S4)。この変動させた燃料電池出力電力を燃料電池出力電力計測回路12が計測する(S5)。計測した燃料電池出力電力が燃料電池出力電力最大点記憶値より大きいか否かを最大電力点判定・記憶回路13で判定する(S6)。

#### 【0042】

この際、計測した燃料電池出力電力が燃料電池出力電力最大点記憶値より大きいと判定した場合は、この燃料電池出力電力が燃料電池出力電力最大点として燃料電池最大電力点判定・記憶回路13で記憶する(S7)。

#### 【0043】

燃料電池出力電圧変動指令回路11で出力電圧を変動させても最大電力点が連続で検出された場合は、連続した範囲中央の電圧を最大電力点と判断する。また、最大電力点が非連続で複数存在し、且つ、最大電力点の連続回数が同じだった場合、電圧が高いほうの中央の電圧を最大電力点と判断する。さらに、燃料電池出力電力最大点の燃料電池出力電圧についても燃料電池最大電力点判定・記憶回路13で記憶し(S8)、燃料電池出力電圧変動が終了したか否かを判断する(S9)。逆に、計測した燃料電池出力電力が燃料電池出力電力最大点記憶値より小さいと判定した場合は、燃料電池出力電圧変動が終了したか否かを判断する(S9)。

#### 【0044】

燃料電池出力電圧変動が終了していない場合は、再度、燃料電池出力電圧変動指令回路11が作動して、燃料電池出力電圧を変動させる(S4)。この変動させた燃料電池出力電力を燃料電池出力電力計測回路12が計測する(S5)。逆に、燃料電池出力電圧変動が終了した場合は、燃料電池出力電圧を最大電力記憶点へ変動し(S10)、燃料電池最大電力サーチの動作処理が終了する(S11)。

#### 【0045】

以上より、起動時電池の電圧を可変させて電力状態をモニターして、最大電力点の電圧

で動作を開始することで応答性が改善された。また、タイマー回路14で定期的に作動させて電力状態をモニターし安定動作を行うことができる。

#### 【0046】

続いて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変動量 $\Delta V_{op}$ を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾動作機能における動作処理について、図3で示すフローチャートを用いて説明する。また、この最適動作点を追尾するの動作処理についての動作波形図を図4に示してある。

#### 【0047】

燃料電池最大電力サーチの動作処理が終了すると、タイマーカウントアップされ(S21)、タイマー回路14が起動して、燃料電池出力電力最大点の記憶値をクリアする(S22)。これとともに、燃料電池出力電力最大点の燃料電池出力電圧記憶値もクリアする(S23)。

#### 【0048】

続いて、タイマー回路14が燃料電池出力電圧変動指令回路11及び燃料電池出力電力計測回路12を起動させて、燃料電池出力電力計測回路12で現状の燃料電池出力電力を計測し、最大電力点判定・記憶回路13で現状の燃料電池出力電力を記憶する(S24)。さらに、図4に示すように、最大電力点判定・記憶回路13で現状の燃料電池出力電圧をVnとして記憶し(S25)、燃料電池出力電圧変動指令回路11で燃料電池出力電圧を(Vn+ΔVn)へ変動させる(S26)。

#### 【0049】

続いて、変動させた燃料電池出力電力を燃料電池出力電力計測回路12で計測し、最大電力点判定・記憶回路13で燃料電池出力電力を記憶する(S27)。さらに、図4に示すように、燃料電池出力電圧変動指令回路11で燃料電池出力電圧を(Vn-ΔVn)へ変動させて(S28)、変動させた燃料電池出力電力を燃料電池出力電力計測回路12で計測し、最大電力点判定・記憶回路13で燃料電池出力電力を記憶する(S29)。

#### 【0050】

燃料電池出力電圧をS24、S27及びS29により計測した燃料電池出力電力の中の燃料電池出力電力最大点へ変動させて(S30)、処理が終了する(S31)。これを繰り返すことにより、電源動作を常に安定した状態に維持しながら、最大電力モニターして最適動作点を追尾する。

#### 【0051】

続いて、燃料電池の電力給電を停止させると、電池電圧は上昇し、動作可能と判別される可能性がある。このとき、間欠動作に入ってしまう。そこで、本実施例に係る燃料電池最適動作点追尾システムでは、コンバータ2が動作中において、燃料電池出力電圧を監視し、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力してコンバータ2を停止状態にする間欠動作防止機能を設けてある。この間欠動作防止機能を設けた電源装置のブロック図を図5に示す。

#### 【0052】

この間欠動作防止機能は、コンバータ2が動作中に燃料電池出力電圧を計測する燃料電池出力電圧計測回路21を備えている。また、この間欠動作防止機能は、この燃料電池出力電圧計測回路21で計測した燃料電池出力電圧が、燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、燃料電池1の出力を停止するか否かを判定する燃料電池出力停止判定回路22を備えている。この燃料電池出力停止判定回路22は燃料電池1の出力を停止する場合に、コンバータ2に出力停止信号を発振するように構成している。

#### 【0053】

この間欠動作防止機能は、燃料電池1の間欠発振の時間を制御するタイマー回路23を備えている。このタイマー回路23は、コンバータ2を停止状態にした後、再起動待ち時間(再起動待ちは時間)を設定し、この再起動待ち時間後に燃料電池1の出力電圧を測定するように構成している。

#### 【0054】

タイマー回路 23 で設定した再起動待ち時間後に、燃料電池出力電圧計測回路 21 で燃料電池 1 の出力電圧を計測した計測値のデータを入力する燃料電池出力開始判定回路 25 を備えてある。この燃料電池出力開始判定回路 25 では、再起動待ち時間後の燃料電池 1 の出力電圧が可能か否かを判定し、燃料電池 1 の再起動電圧以上になったと判定した場合に、運転出力信号を出力してコンバータ 2 を運転状態にするように構成してある。

#### 【0055】

以上のように構成してある燃料電池最適動作点追尾システムにおける間欠動作防止の動作処理について図 6 で示すフローチャートを用いて説明する。燃料電池の電力給電が停止して、電池電圧は上昇し、動作可能と判別されると、間欠動作が開始される (S41)。これにより、燃料電池出力電圧計測回路 21 で燃料電池 1 の出力電圧を計測する (S42)。燃料電池 1 の出力が停止しているか否かを、燃料電池出力停止判定回路 22 で判定する (S43)。

#### 【0056】

続いて、燃料電池 1 の出力が停止していない場合は、燃料電池出力電圧計測回路 21 で計測した燃料電池出力電圧が、燃料電池出力停止電圧以下か否かを、燃料電池出力停止判定回路 22 で判定する (S44)。燃料電池出力電圧が、燃料電池出力停止電圧以下の場合は、燃料電池出力停止信号をコンバータ 2 に発振する (S45) とともに、燃料電池出力停止信号をタイマー回路 23 に間欠動作用タイマーカウントを開始して (S46)、処理が終了する (S51)。

#### 【0057】

間欠動作用タイマーカウントをスタートさせた場合の動作処理についてのフローチャートを図 7 に示す。間欠動作用タイマーカウントを開始すると (S61)、タイマー回路 23 で間欠動作用タイマーカウントする (S62)。タイマーカウントがアップしたか否かをタイマー回路 23 で判定し (S63)、タイマーカウントアップすると、間欠動作用タイマーカウントの処理は終了する (S64)。以上より、コンバータ 2 が動作中において、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力してコンバータ 2 を停止状態にすることができる。

#### 【0058】

一方、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以上の場合は、間欠動作用タイマーカウント中か否かを判定し (S47)、間欠動作用タイマーカウントがされていなければ、燃料電池 1 が出力しているか否かを判定する (S48)。燃料電池 1 が出力されていなければ、再度、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以上か否かを判定し (S49)、燃料電池出力電圧が燃料電池出力停止電圧以上ならば、燃料電池 1 の出力を開始し (S50)、間欠動作防止の動作処理を終了する (S51)。

#### 【0059】

さらに、本実施例に係る燃料電池最適動作点追尾システムでは、燃料電池 1 の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げることができる最適動作点追尾保持機能を設けてある。この最適動作点追尾保持機能は、指定電圧更新間隔を広げた場合に、出力電圧変動が設定電圧変動量を上回った段階で、元の指定電圧更新間隔に変更できるようにも設定してある。この最適動作点追尾保持機能を設けた電源装置のブロック図を図 8 に示す。

#### 【0060】

この最適動作点追尾保持機能は、最適動作点を追尾する最適動作点追尾回路 31 を備えている。なお、この最適動作点追尾回路 31 は燃料電池最大電力サーチ機能と燃料電池最適動作点追尾動作機能とを備えており、図 1 に示した燃料電池最適動作点追尾システムとほぼ同じ回路構成であることが最適である。

#### 【0061】

この最適動作点追尾回路 31 で最適動作点を追尾してコンバータ 2 に最適動作点追尾情報を作成する。また、この最適動作点追尾保持機能は燃料電池出力電圧制御値変動検出回路 32 を設けてある。この燃料電池出力電圧制御値変動検出回路 32 は最適動作点追尾回

路31から最適動作点追尾情報を受信し、制御値の変動を検出し、燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回ったか若しくは上回ったかを判定するようにしてある。

#### 【0062】

この最適動作点保持手段はカウンタ33を備え、燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32が判定した出力電圧変動が設定電圧変動量を下回った場合に、このカウンタ33によりカウントされるようにしてある。

#### 【0063】

この最適動作点保持手段はタイマー回路34を備えてある。燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32が検出した出力電圧変動が一定期間設定電圧変動量を下回り、カウンタで連続して規定の回数をカウントした場合は、一定時間の間に設定電圧間変動量を下回ったと判断して、指定電圧更新間隔を広げ、逆に燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32が検出した出力電圧変動が設定電圧変動量を上回った場合には、指定電圧更新間隔を初期化するように構成してある。

#### 【0064】

以上のように構成してある燃料電池最適動作点追尾システムにおける燃料電池最適動作点保持の動作処理について図9で示すフローチャートを用いて説明する。燃料電池最適動作点追尾の保持動作が開始されると(S71)、最適動作点追尾回路31で最適動作点を追尾する(S72)。

#### 【0065】

最適動作点追尾回路31で追尾した最適動作点情報をコンバータ2に送信するとともに、燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32に送信する。最適動作点情報を受信した燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32は、制御値の変動を検出し、燃料電池出力電圧の制御値の変動が一定期間設定電圧変動量を上回るかそれとも下回るかを判定する(S73)。

#### 【0066】

続いて、燃料電池出力電圧の制御値の変動が一定期間設定電圧変動量を下回った場合、燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32は変動無しと判断し、この情報はカウンタ33に送信され、このカウンタ33で燃料電池出力電圧変動の無し回数カウントがされる(S75)。

#### 【0067】

続いて、このカウントが燃料電池出力電圧変動の無し回数が規定の回数以上か否かを判定する(S76)。規定の回数以下の場合は、燃料電池最適動作点保持の動作処理が一旦終了し(S79)、再度、燃料電池最適動作点保持の動作処理が開始される(S71)。

#### 【0068】

一方、カウンタ33でカウントされた無し回数が規定の回数以上の場合は、タイマー回路34にこの情報が送信され、指定電圧更新間隔を広げる(S77)。また、タイマー回路34は燃料電池出力電圧変動無し回数をクリアする(S78)。以上より、燃料電池最適動作点保持の動作処理が一旦終了し(S79)、再度、燃料電池最適動作点保持の動作処理が開始される(S71)。このように、指定電圧更新間隔を広げることにより、最大動作点追尾の回数を減らして動作状態の安定化を図ることができる。

#### 【0069】

逆に、燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32で、燃料電池出力電圧の制御値の変動が一定期間設定電圧変動量を上回るかそれとも下回るかを判定し(S73)、燃料電池出力電圧の制御値の変動が一定期間設定電圧変動量を上回った場合、燃料電池出力電圧制御値変動検出回路32は変動有りと判断する。

#### 【0070】

この情報はタイマー回路34に送信され、タイマー回路34で燃料電池最適動作点保持の動作処理は初期化される(S74)。即ち、燃料電池最適動作点保持の動作処理で指定電圧更新間隔を広げた場合は、元の状態になる。以上より、燃料電池最適動作点保持の動

作処理が一旦終了し(S79)、再度、燃料電池最適動作点保持の動作処理が開始される(S71)。

#### 【0071】

なお、前述した実施例におけるタイマー回路14, 23, 34を、基準クロックを発振し、タイミングをこの基準クロックに同期して図るように構成してあるとよい。

#### 【0072】

また、前述した実施例における電源装置は、DC-DCコンバータを用いて説明しているが、その他電源装置の場合、例えばDC-ACインバータを用いる場合にも本発明を適用することができる。

#### 【0073】

また、前述した実施例における燃料電池最適動作点追尾システムは、マイコンを想定して説明しているが、このようなシステムをその他の手段、例えば回路に組み込んで構成してもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0074】

本発明によれば、燃料電池の起動時の出力電圧を可変させて電力状態をモニターし、最大電力点の電圧で動作を開始することで、温度変化及び化学反応を考慮して、変動する燃料電池の最大出力電力を給電する動作電圧を追尾することができる。

#### 【0075】

また、定期的に燃料電池の出力電圧を可変させて電力状態をモニターし、最大電力点の電圧で動作を開始することで、安定した燃料電池の電力供給を実現することができる。

#### 【0076】

また、電源装置が動作中において、燃料電池出力電圧を監視し、燃料電池出力停止電圧以下になった場合に、停止出力信号を出力して電源装置を停止状態にする間欠動作防止機能を設けたことで、間欠発振の時間をコントロールし、安定した燃料電池の電力供給を実現することができる。

#### 【0077】

また、燃料電池の出力電圧変動が一定時間の間に設定電圧変動量を下回った場合に、指定電圧更新間隔を広げることができるように設定したことで、最大動作点追尾の回数を減らして動作状態の安定化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0078】

【図1】本発明に係る電源装置における発明を実施するための最良の形態のブロック図である。

【図2】図1図示実施形態のフローチャートである。

【図3】同じく図1図示実施形態のフローチャートである。

【図4】図1図示実施形態の動作波形図である。

【図5】本発明に係る間欠発振防止動作を行うための最良の形態のブロック図である。

【図6】図5図示実施形態のフローチャートである。

【図7】同じく図5図示実施形態のフローチャートである。

【図8】本発明に係る最適動作点追尾保持動作を行うための最良の形態のブロック図である。

【図9】図8図示実施例のフローチャートである。

【図10】従来の最適動作点追尾回路を備えた電源装置の回路図である。

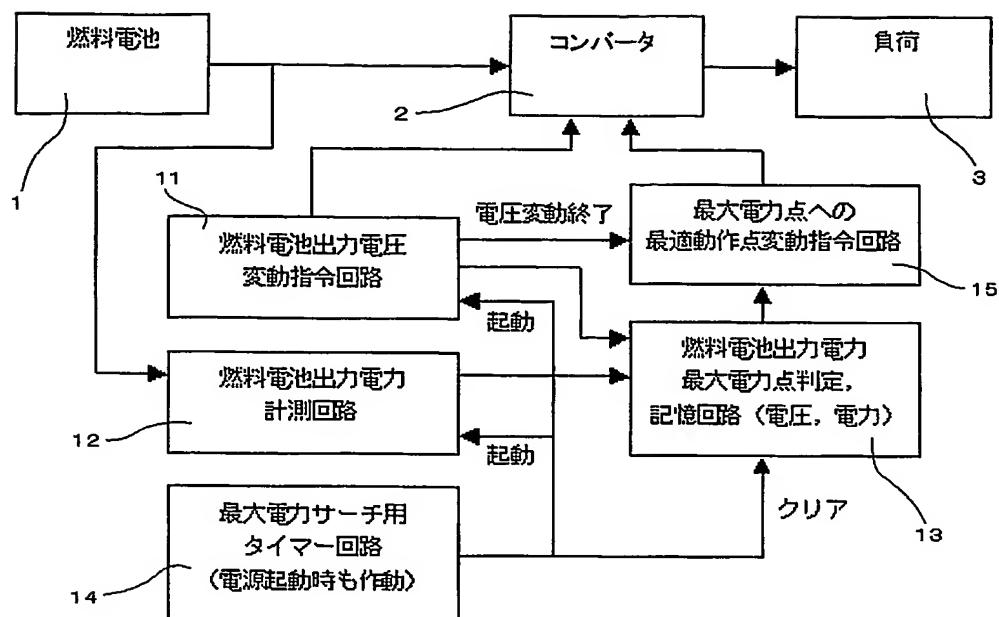
#### 【符号の説明】

#### 【0079】

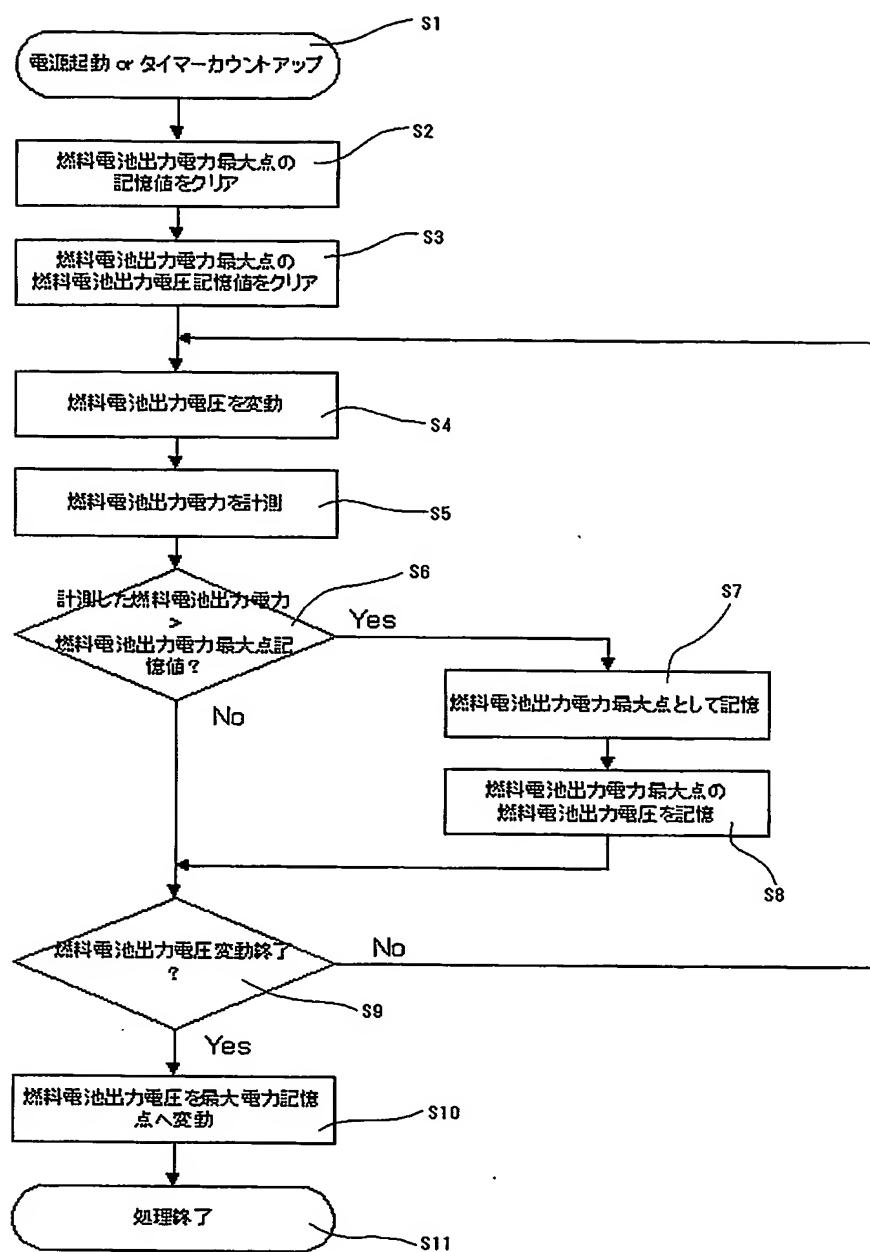
- 1 燃料電池
- 2 コンバータ
- 3 負荷

- 1 1 燃料電池出力電圧変動指令回路
- 1 2 燃料電池出力電力計測回路
- 1 3 燃料電池出力電力最大電力点判定・記憶回路
- 1 4 タイマー回路
- 1 5 動作点変動指令回路
- 2 1 燃料電池出力電圧計測手段
- 2 2 燃料電池出力停止判定回路
- 2 3 タイマー回路
- 2 4 燃料電池出力開始判定回路
- 3 1 最適動作点追尾回路
- 3 2 燃料電池出力電圧制御値変動検出回路
- 3 3 回数カウンタ
- 3 4 タイマー回路

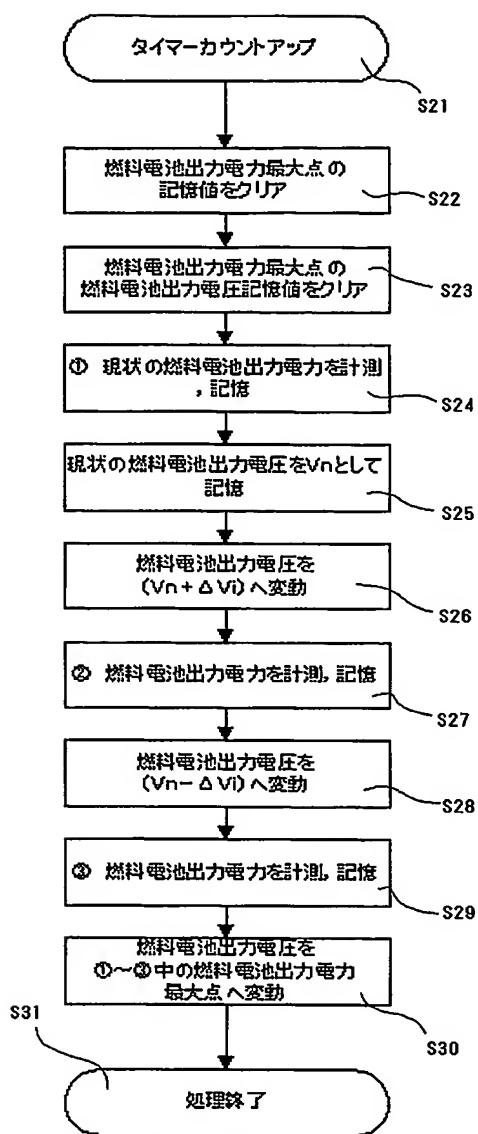
【書類名】 図面  
【図 1】



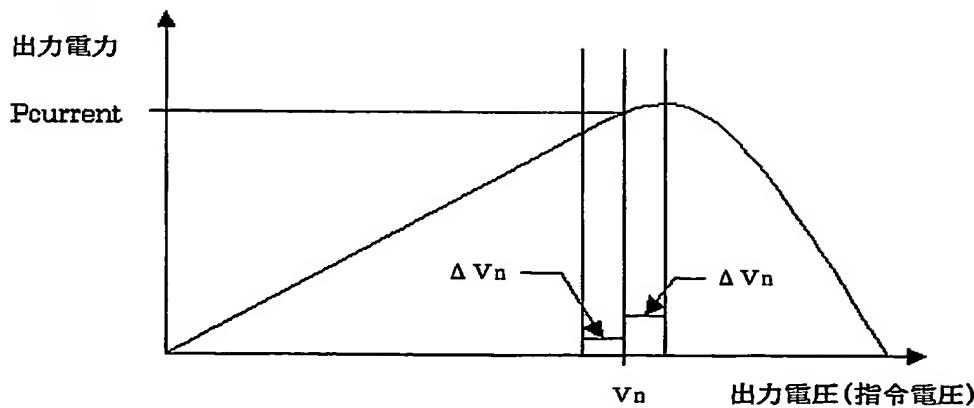
【図 2】



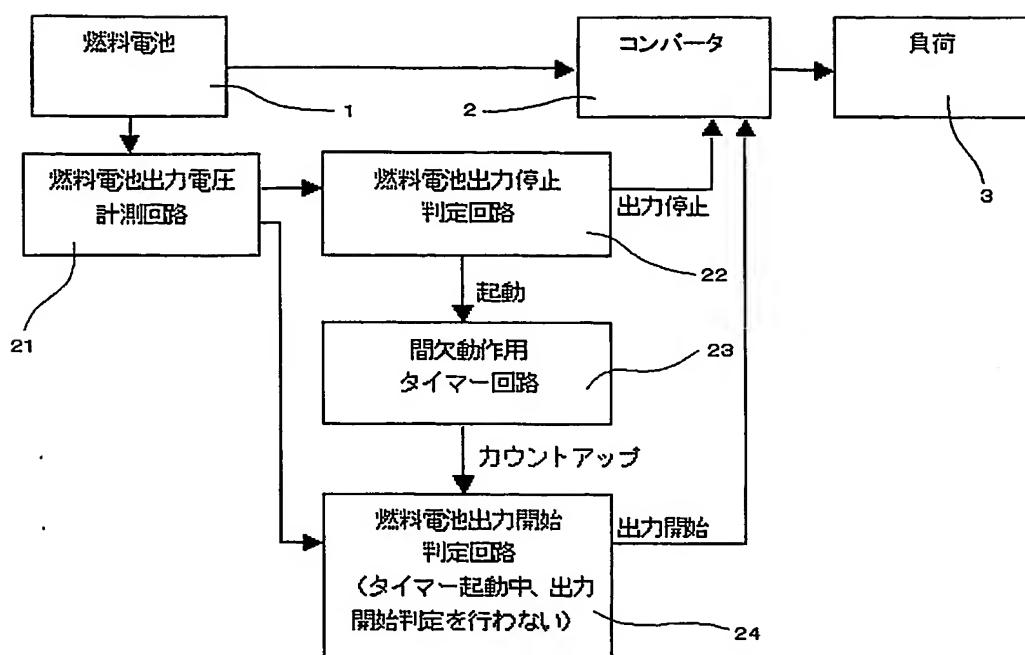
【図 3】



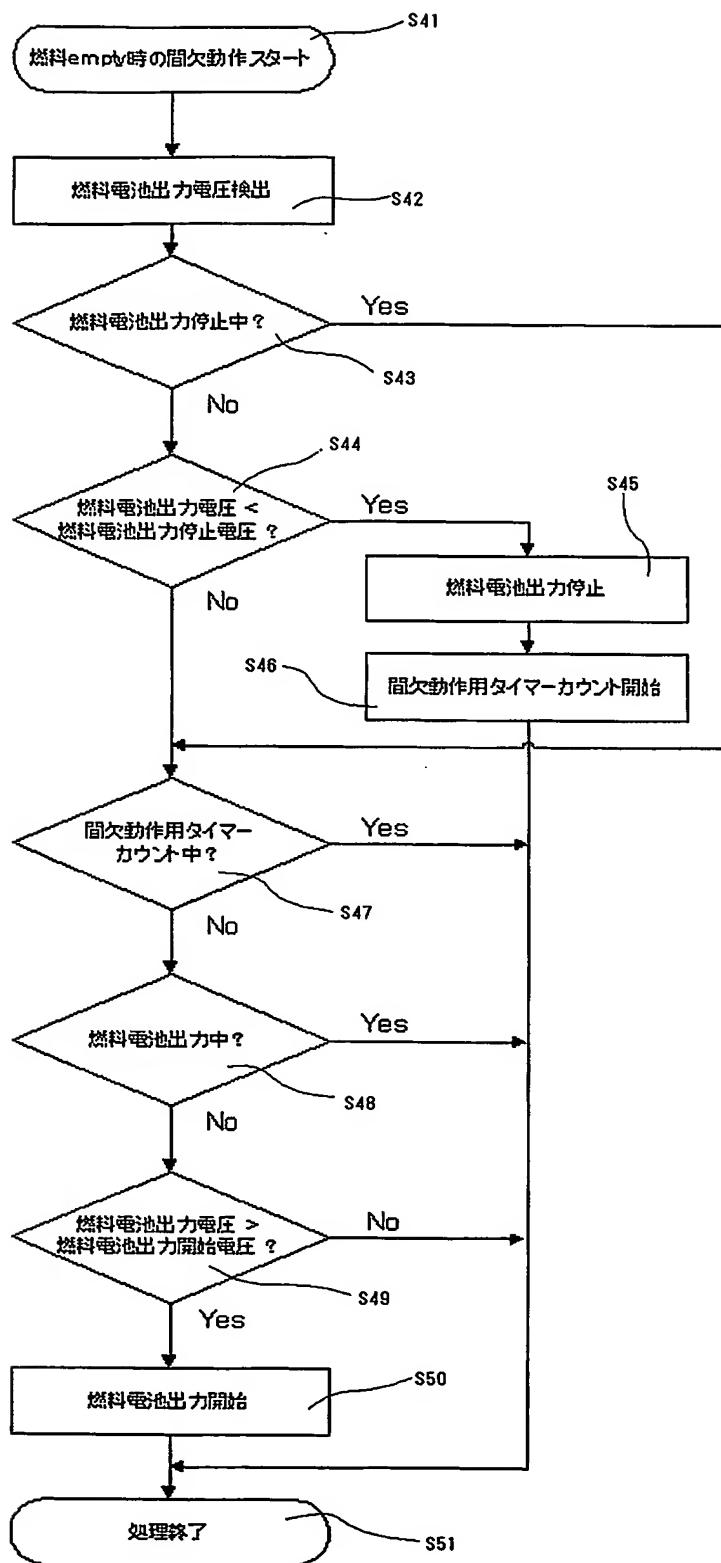
【図 4】



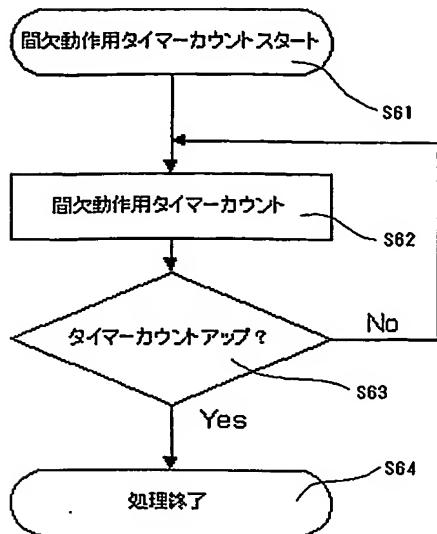
【図5】



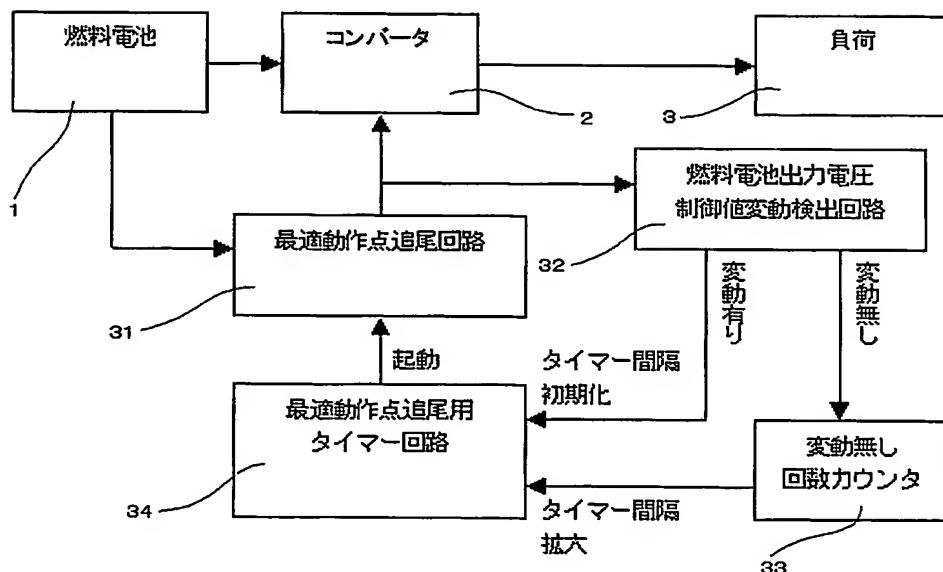
【図 6】



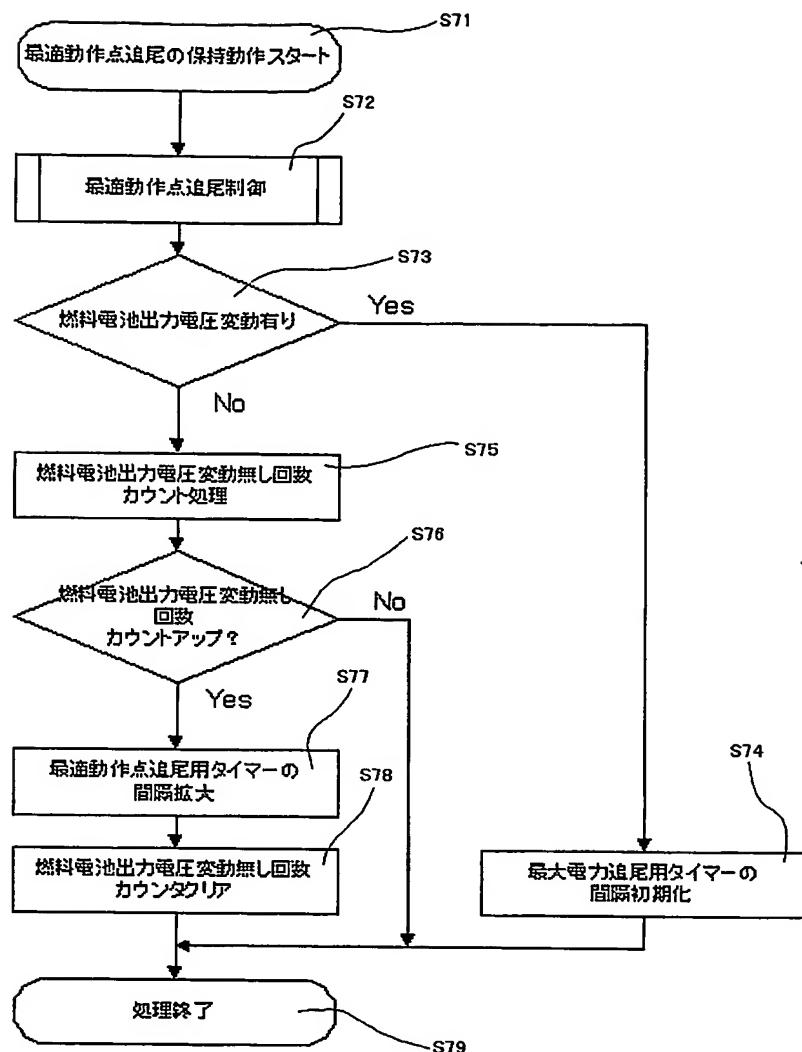
【図 7】



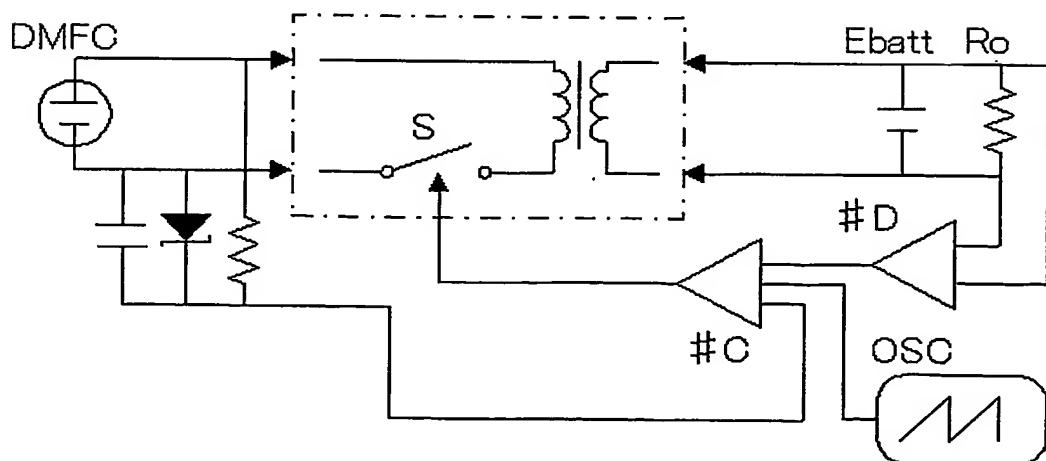
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】要約書

【課題】 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、出力特性に温度依存性のみならず、化学反応を考慮して燃料電池の最適動作電圧を検出して、燃料電池の最適動作を可能にする燃料電池を用いた電源装置を提供する。

【解決手段】 電源装置2の起動時に燃料電池1が output した電圧を燃料電池出力電圧変動指令手段10で最大電力点追尾制御の最大電圧まで変動させ、燃料電池出力電力計測手段20でその電力状態を計測し、この燃料電池出力電力計測手段20により計測した出力電力を燃料電池最大電力点判定手段30でモニターして、燃料電池1の出力電力の最大電力点を判定して、最適動作点変動指令手段50で電源動作を常に安定した状態に維持しながら、加えて、現状の動作電圧値近傍の微小電圧変化量を与えることで最大電力モニターして最適動作点を追尾する燃料電池最適動作点追尾システムを有することを特徴とする燃料電池を用いた電源装置。

【選択図】 図1

【書類名】 出願人名義変更届  
【整理番号】 P0002242  
【提出日】 平成15年 9月 4日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2003-285196  
【承継人】  
    【住所又は居所】 熊本県熊本市武蔵ヶ丘一丁目8番15号  
    【氏名又は名称】 新電元熊本テクノリサーチ株式会社  
    【代表者】 田中 昇  
【譲渡人】  
    【識別番号】 000002037  
    【氏名又は名称】 新電元工業株式会社  
    【代表者】 高崎 泰明  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 005061  
    【納付金額】 4,200円

特願 2003-285196

出願人履歴情報

識別番号 [000002037]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
氏名 新電元工業株式会社

特願 2003-285196

出願人履歴情報

識別番号 [503322250]

1. 変更年月日 2003年 9月 4日

[変更理由] 新規登録

住 所 熊本県熊本市武蔵ヶ丘一丁目8番15号  
氏 名 新電元熊本テクノリサーチ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**